

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN INSTALASI PEMADAM KEBAKARAN
GEDUNG KANTOR CENTRAL PARK
JAKARTA



Disusun Oleh :

Nama : MIFTAKUL HUDA

NIM : 41305120019

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA

2011

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN INSTALASI PEMADAM KEBAKARAN
GEDUNG KANTOR CENTRAL PARK
JAKARTA

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Meraih Gelar Sarjana Strata Satu (S-1)

Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri

Universitas Mercu Buana



Disusun Oleh :
Nama : MIFTAKUL HUDA

NIM : 41305120019

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2011

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MIFTAKUL HUDA

NIM : 41305120015

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknologi Industri

Universitas : Mercu Buana

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat ini adalah hasil karya saya sendiri dan tidak menjiplak dari karya orang lain. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis



MIFTAKULHUDA

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN INSTALASI PEMADAM KEBAKARAN
GEDUNG KANTOR CENTRAL PARK JAKARTA

Laporan Tugas Akhir ini disusun oleh:

Nama : Miftakul Huda
NIM : 41305120019
Program Studi : Teknik Industri
Jurusan : Teknik Mesin

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat dalam menyelesaikan Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana



UNIVERSITAS
Menyetujui:
MERCU BUANA

Mengetahui
Dosen Pembimbing


(Nanang Rahyat, ST. MT)

Mengesahkan
Ketua Jurusan Teknik Mesin


(Dr. Abdul Hamid, M.Eng)

KATA PENGANTAR

Pertama-tama penulis mengucapkan syukur alhamdulillah yang sebesar-besarnya kepada Allah SWT atas segala karunia, rezeki dan kasih sayang yang telah diberikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini ini pada waktunya dengan baik yang berjudul :

***'PERANCANGAN INSTALASI PEMADAM KEBAKARAN GEDUNG KANTOR
CETRAL PARK JAKARTA'.***

Dalam pelaksanaan dan pembuatan skripsi ini penulis mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Tanpa menghilangkan rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan, motivasi, arahan dan dorongan dari banyak pihak, terutama keluarga, dosen pembimbing, rekan sejawat, dan pimpinan perusahaan. Pada kesempatan ini saya sampaikan banyak terima kasih kepada:

- a. Umi di rumah yang sangat di hormati, paling dicinta dan disayang, terima kasih telah memberikan dukungan doa, kapanpun dan dimanapun, kasih sayang dan segala-galanya yang penulis ingin sekali membalas kebaikannya, tetapi belum bisa membalasnya, bapak yang telah almarhum, mudah-mudahan amal ibadahnya di terima oleh Allah SWT dan anakmu selalu mendo'akan..
- b. Bapak dan ibu mertua yang meberikan dukungan dan do'a.
- c. Istri dan anak yang tersayang yang telah mendampingi dan memberikan motivasi, dukungan dan do'a.
- d. Mohammad Ammar Syaddad dan Ahmad Fakhri Raid Hibatullah, semoga menjadi orang yang soleh berguna bagi agama, bangsa, negara, keluarga dan lingkungannya.

- e. Bapak Nanang Ruhyat, ST. MT selaku pembimbing Tugas Akhir
- f. Bapak Dr. Ir. H. Abdul Hamid M. Eng. selaku ketua program studi Teknik Mesin
- g. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercubuana
- h. Seluruh keluarga besar Universitas Mercubuana
- i. Teman-teman dari Kelas Karyawan Mercu Buana terutama jurusan Teknik Mesin serta teman-teman angkatan 8. Kebersamaan bersama kalian merupakan suatu kenangan dan perjuangan menuju kesuksesan bagi penulis.
- j. Bapak Handy Sudarta dan bapak Tri Samodro selaku pimpinan perusahaan yang memberikan dukungan dana dan kesempatan selama ini.

Atas segala bantuannya, semoga Allah SWT. memberikan pahala yang layak serta pihak-pihak lain yang banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir yang tidak mungkin disebutkan semuanya disini. Sekali lagi penulis mengucapkan banyak terima kasih yang tak terhingga.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam perancangan dan pembuatan Tugas Akhir ini, oleh karena itu besar harapan penulis untuk menerima saran dan kritik dari para pembaca, semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi para mahasiswa Universitas Mercubuana pada umumnya dan dapat memberikan nilai lebih untuk para pembaca pada khususnya.

Jakarta, Desember 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR NOTASI	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 TUJUAN PENULISAN	2
1.3 PERUMUSAN MASALAH	2
1.4 PEMBATAHAN MASALAH	3
1.5 METODOLOGI PENULISAN	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	5
BAB II LANDASAN DAN TEORI	6
2.1 PENGERTIAN KEBAKARAN	6
2.2 PROSES KEBAKARAN	6
2.2.1 Oksigen	6

2.2.2	Panas	6
2.2.3	Bahan Yang Mudah Terbakar (Bahan Bakar)	7
2.3	KLASIFIKASI KEBAKARAN	9
2.4	PENYEBAB KEBAKARAN	9
2.5	POLA MELUASNYA API	11
2.6	PENANGGULANGAN KEBAKARAN	14
2.6.1	Usaha Pencegahan	14
2.6.2	Cara Pemadaman	15
2.7	INSTALASI PEMADAM KEBAKARAN	16
2.7.1	<i>Sprinkler System</i>	16
2.7.2	<i>CO₂ Sprinkler</i>	21
2.7.3	<i>Hydrant System</i>	22
2.8	SISTEM PENYEDIAAN AIR	26
2.8.1	Jaringan Kota	26
2.8.2	Tangki Gravitasi	27
2.8.3	Tangki Bertekanan	28
2.8.4	Mobil Pemadam Kebakaran	28
2.9	KRITERIA PERANCANGAN SISTEM PEMADAM KEBAKARAN MENGGUNAKAN HIDRAN GEDUNG	28
2.9.1	Klasifikasi Bahaya Kebakaran	29
2.9.2	Penentuan Sistem Pipa Hidran	33
2.9.3	Penentuan Pasokan Air	34
2.9.4	Penentuan Kapasitas Pompa	35
2.9.5	Jenis Pompa Pemadam Kebakaran	40

BAB III PERHITUNGAN PERALATAN PEMADAM KEBAKARAN	49
3.1 PERHITUNGAN JUMLAH HIDRAN, SPRINKLE DAN - PEMADAM API RINGAN	49
3.2 PERHITUNGAN KAPASITAS POMPA	50
3.3 PERHITUNGAN KAPASITAS PASOKAN AIR	51
3.4 PERHITUNGAN HEAD POMPA	52
3.4.1 <i>Head Pompa Kebakaran Low Zone</i>	52
3.4.2 <i>Head Pompa Kebakaran High Zone</i>	55
3.5 PERHITUNGAN DIAMETER PIPA <i>SPRINKLE</i>	58
3.5.1 Perhitungan Diameter Pipa Sprinkle Low Zone	58
3.5.2 Perhitungan Diameter Pipa Sprinkle High Zone	69
3.5.3 Perhitungan Diameter Plat Orifice	80
3.5 URAIAN CARA KERJA SISTEM POMPA PEMADAM	88
 BAB IV PENUTUP	
4.1 KESIMPULAN	90
4.2 SARAN	93
 DAFTAR PUSTAKA	94
DAFTAR ACUAN	95
LAMPIRAN-LAMPIRAN	96
<i>LAMPIRAN A</i> GAMBAR POMPA DAN SISTEM PEMIPAAN	97
<i>LAMPIRAN B</i> BROSUR PERLENGKAPAN SISTEM PEMADAM	105
<i>LAMPIRAN C</i> GAMBAR INSTALASI	124

DAFTAR TABEL

<i>Tabel</i>	<i>Halaman</i>
2.1 Laju Pertumbuhan Kebakaran	8
2.2 Klasifikasi Kebakaran dan Media Pemadam	9
2.3 Penyebab Kebakaran	10
2.4 Warna Cairan dan Temperatur <i>Sprinkler</i>	18
2.5 Penentuan Jumlah Hidran (1 Buah Setiap Luas Lantai)	32
2.6 Diameter Pipa Minimal (dalam inchi)	34
2.7 Tabel Kapasitas Nominal Pompa Kebakaran	37
2.8. Tabel Ringkasan Data Pompa Kebakaran	38
3.1 Jumlah Hidran, <i>Sprinkle</i> dan Pemadam Api Ringan	49

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar</i>	<i>Halaman</i>
2.1 Segitiga Api	7
2.2 Kurva Suhu Api	8
2.3 Penjalaran Kebakaran Secara Konveksi	12
2.4 Penjalaran Kebakaran Secara Konduksi	13
2.5 Penjalaran Kebakaran Secara Radiasi	14
2.6 <i>Sprinkler Head Tipe Quartzold Bulb</i>	16
2.7 <i>Sprinkler Head Tipe Side Wall</i>	17
2.8 <i>Window Drancher</i>	17
2.9 <i>Roof Drancher</i>	18
2.10 Jenis-Jenis Pengaturan Penempatan <i>Sprinkler</i>	19
2.11 Metode Distribusi <i>Sprinkler</i>	21
2.12 <i>Indoor Hydrant Box</i>	22
2.13 <i>Outdoor Hydrant Box</i>	23
2.14 <i>Hose Reel</i>	24
2.15 Suplai Air Untuk <i>Hidrant Pillar</i>	24
2.16 <i>Hydrant Pillar</i>	25
2.17 <i>Siamese Connection</i>	26
2.18 Kurva Karakteristik Pompa	36
2.19 Instalasi Pompa Kebakaran Jenis “ <i>Horisontal Split Case</i> ” dengan Pasokan air di Bawah <i>Head</i> Positif	39
2.20 <i>Electric Pump Horizontal Type</i>	41

2.21	<i>Diesel Pump Horizontal Type</i>	43
2.22	Instalasi Pompa <i>Jockey</i> Dengan Pompa Kebakaran	45
2.23	Sambungan Pemipaan Sakelar Tekanan Otomatik Pada Pompa Pemadam Kebakaran dan Pompa <i>Jockey</i>	45
2.24	Susunan Alat kontrol Pompa Pemadam Kebakaran Tipikal dan Sakelar Pemindah	47
2.25	<i>Jockey Pump Vertikal Multi Stage Centrifugal Pump dan Power Starter</i>	48
3.1	Isometrik Pompa <i>Low Zone</i>	54
3.2	Isometrik Pompa <i>High Zone</i>	57
3.3	Isometrik Pipa <i>Sprinkle Low Zone</i>	68
3.4	Isometrik Pipa <i>Sprinkle High Zone</i>	79
3.5	Kurva Pompa Elektrik dan <i>Diesel Low Zone</i>	82
3.6	Kurva Pompa <i>Jockey Low Zone</i>	83
3.7	Kurva Sistem Kerja Pompa <i>Low Zone</i>	84
3.8	Kurva Pompa Elektrik dan <i>Diesel High Zone</i>	85
3.9	Kurva Pompa <i>Jockey High Zone</i>	86
3.10	Kurva Sistem Kerja Pompa <i>High Zone</i>	87

DAFTAR NOTASI

Simbol	Nama	Satuan
Q _{pump}	Kapasitas Pompa	gpm
H _{pump}	<i>Head</i> Pompa	m
H _a	<i>Head</i> Statis	m
H _p	<i>Head</i> Tekanan Minimal	m
H _l	Head Loss	m
PP	Panjang Pipa	m
P _e	Panjang Ekiavalen Fitting	m
EP	Efisiensi Pompa	%
BHP	<i>Bristish House Power</i>	Hp
PL	<i>Pipe Length</i>	m
FTG	<i>Fitting Pipe</i>	
PF	<i>Pipe Friction</i>	m (bar)
V	Kecepatan	m/s
P	Pressure	Kg/m ²
D	Diameter Pipa	m

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Mengingat besarnya kerugian yang diakibatkan oleh kebakaran dan terbatasnya kemampuan peralatan pencegahan dan penanggulangan kebakaran yang dimiliki oleh Dinas Pemadam Kebakaran atau Pemerintah Daerah (Pemda DKI). Maka untuk bangunan Kantor Gedung Central Park bertingkat yang memiliki tinggi 46 lantai, perlu memiliki sistem peralatan pencegahan kebakaran yang otomatis serta memenuhi persyaratan pencegahan dan penanggulangan kebakaran yang ditetapkan oleh Pemda setempat, seperti pemasangan alat pemadam kebakaran otomatis berupa *sprinkler system*, *hydrant system* dan pemadam api ringan. Oleh sebab itu, perlu dipelajari suatu sistem instalasi pipa pemadam kebakaran secara terpadu dan tidak melanggar standar nasional dan internasional.

Kebakaran dapat menimbulkan berbagai macam kerugian dan korban manusia yang sampai saat ini masih sering terjadi di perumahan maupun fasilitas-fasilitas umum. Gedung Kantor Central Park terletak di dalam kawasan superblok Podomoro City Jakarta Barat. Gedung ini merupakan salah satu bangunan tertinggi di Jakarta dengan total luas 80.000 m² dan menerapkan konsep *Green Building* dengan kemampuan parkir 6000 lot. Yang tidak terlepas dari resiko bahaya kebakaran, sehingga upaya-upaya untuk mencegah sangat penting dilakukan.

Mengingat KEPMEN PU NOMOR: 10/KPTS/2000 *tentang Ketentuan Teknis Pengamanan Terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung &*

Lingkungan dan KEPMEN PU NOMOR: 11/KPTS/2000 *tentang Ketentuan Teknis Manajemen Penanggulangan Kebakaran di Perkotaan* maka diperlukan Perancangan Instalasi Pemadam Kebakaran. Instalasi Pemadam Kebakaran yang dirancang akan mengacu kepada Standar Nasional Indonesia (SNI). Diharapkan dengan membuat perancangan instalasi pemadam kebakaran yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI), dapat memberikan keamanan, keselamatan dan kenyamanan bagi para pengguna bangunan.

1.2 TUJUAN PENULISAN

Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir Perancangan Instalasi Pemadam Kebakaran pada Gedung Kantor Central Park Jakarta.

1.3 PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, diperlukan perancangan instalasi pemadam kebakaran pada Gedung Kantor Central Park Jakarta yang efektif dan efisien sesuai dengan Standard Nasional Indonesia (SNI). Dalam

Tugas Akhir ini akan dibahas tentang sistem pencegahan kebakaran yang meliputi:

1. Termasuk klasifikasi bahaya kebakaran apakah Gedung Kantor Central Park Jakarta?
2. Bagaimanakah merancang instalasi pemadam kebakaran yang sesuai standard dan peraturan yang berlaku di Indonesia?
3. Bagaimanakah meletakkan hidran halaman, hidran gedung, *sprinkler* dan pemadam api ringan yang tepat?

4. Bagaimanakah menghitung jumlah hidran, *sprinkler*, pemadam api ringan dan menentukan diameter pipa pemadam kebakaran pada hidran ataupun *sprinkler*?
5. Bagaimanakah menghitung volume *ground tank* yang dibutuhkan khusus untuk pemadam kebakaran?
6. Berapakah debit air yang dibutuhkan dalam perancangan pompa pemadam kebakaran.

1.4 PEMBATASAN MASALAH.

Adapun batasan analisa data dalam Tugas Akhir "Perancangan Instalasi Pemadam Kebakaran pada Gedung Kantor Central Park Jakarta" adalah sebagai berikut:

1. Menentukan klasifikasi kebakaran berdasarkan jenis gedung dan luas lantai.
2. Merancang instalasi pipa hidran halaman, hidran gedung, *sprinkler*.
3. Merancang perletakan hidran halaman, hidran, titik *sprinkler* dan pemadam api ringan.
4. Merancang dan menghitung diameter pipa hidran dan *sprinkler*.
5. Menghitung kebutuhan *ground water tank* untuk mensuplai air yang dirancang khusus pemadam kebakaran.
6. Menghitung debit dan *head* pompa yang digunakan.

1.5 METODOLOGI PENULISAN

Filosofi Desain merupakan suatu strategi dasar yang menampung berbagai aspek perlu digaris bawahi dahulu sebagai awal dari mana konsep perancangan dimulai. Filosofi supervisi juga perlu digariskan dalam fase untuk menunjang mengamankan desain dan mewujudkan produk akhir yang diharapkan.

Berdasarkan Filosofi desain dan supervisi yang mewujudkan dalam tahapan desain metodologi perancangan Sistem Pemadam Kebakaran Pada Gedung Kantor Central Park Jakarta dibuat sebagai berikut :

1. Studi perpustakaan dan peraturan yang berlaku.
2. Studi observasi, survei dan pengumpulan dengan melakukan pengamatan langsung ke lokasi, dan mengadakan pertemuan langsung dengan karyawan dan semua yang terlibat dalam pelaksanaan pembangunan .
3. Perhitungan atau analisa Perancangan.
4. Studi banding.
5. Studi kasus supervisi sebagai gambaran proses pelaksanaan mewujudkan hasil perancangan dalam aktual desain produk.(Hal ini tidak dibahas dalam penulisan tugas akhir ini).

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika tugas akhir ini dibuat sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pembahasan latar belakang masalah, tujuan penulisan, perumusan masalah, metodologi, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN DASAR DAN TEORI

Membahas teori dasar perancangan sistem pemadam kebakaran sebagai referensi dalam melaksanakan hitungan dan analisa perancangan.

BAB III : PROSES PERANCANGAN

Membahas perancangan dan analisa instalasi pemadam kebakaran mulai dari menentukan klasifikasi kebakaran, menghitung jumlah hidran, jumlah *sprinkler*, jumlah pemadam api ringan, menghitung diameter pipa hidran, diameter pipa *sprinkler*, menghitung volume *ground water tank*, dan *flow* pompa hidran serta *head* pompa hidran.

BAB IV : KESIMPULAN DAN SARAN

BAB II

LANDASAN DAN TEORI

2.1 PENGERTIAN KEBAKARAN

Sejak dahulu api merupakan kebutuhan hidup manusia, dari hal kecil hingga hal besar. Sebagai salah satu contoh, api digunakan untuk memasak atau untuk pemakaian skala besar dalam industri dalam peleburan logam. Tetapi sudah tidak dapat dikendalikan lagi, api menjadi musuh manusia yang merupakan malapetaka dan dapat menimbulkan kerugian baik materi maupun jiwa manusia. Hal tersebut yang biasa disebut kebakaran.

2.2 PROSES KEBAKARAN

Kebakaran berawal dari proses reaksi oksidasi antara unsur Oksigen (O_2), Panas dan Material yang mudah terbakar (bahan bakar). Keseimbangan unsur-unsur tersebutlah yang menyebabkan kebakaran. Berikut ini adalah definisi singkat mengenai unsur-unsur tersebut:

2.2.1 Oksigen

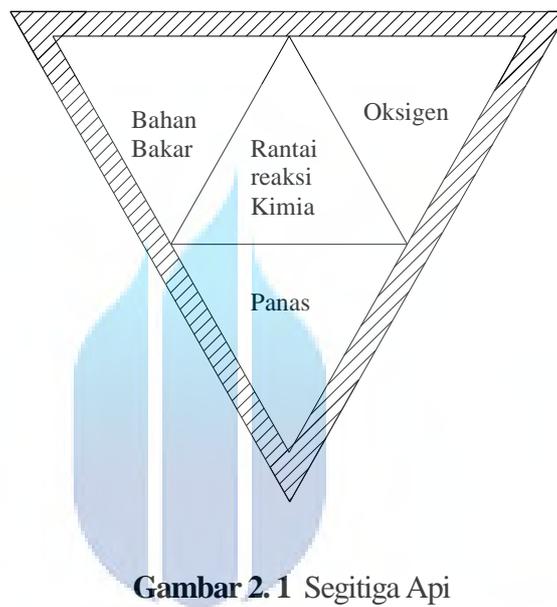
Oksigen atau gas O_2 yang terdapat di udara bebas adalah unsur penting dalam pembakaran. Jumlah oksigen sangat menentukan kadar atau keaktifan pembakaran suatu benda. Kadar oksigen yang kurang dari 12% tidak akan menimbulkan pembakaran.

2.2.2 Panas

Panas menyebabkan suatu bahan mengalami perubahan suhu/temperatur, sehingga akhirnya mencapai titik nyala dan menjadi terbakar. Sumber-sumber panas tersebut dapat berupa sinar matahari, listrik, pusat energi mekanik, pusat reaksi kimia dan sebagainya.

2.2.3 Bahan Yang Mudah Terbakar (Bahan bakar)

Bahan tersebut memiliki titik nyala rendah yang merupakan temperatur terendah suatu bahan untuk dapat berubah menjadi uap dan akan menyala bila tersentuh api. Bahan makin mudah terbakar bila memiliki titik nyala yang makin rendah. Dari ketiga unsur – unsur di atas dapat digambarkan pada segitiga api.



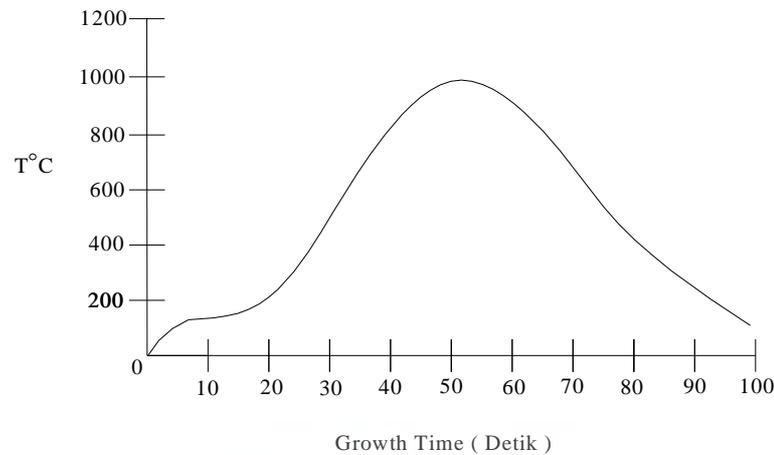
Gambar 2. 1 Segitiga Api

Sumber : Teori Dasar Penanggulangan Bahaya Kebakaran, 2006, Dinas Pemadam Kebakaran, Jakarta

Proses kebakaran berlangsung melalui beberapa tahapan, yang masing–masing tahapan terjadi peningkatan suhu, yaitu perkembangan dari suatu rendah kemudian meningkat hingga mencapai puncaknya dan pada akhirnya berangsur–angsur menurun sampai saat bahan yang terbakar tersebut habis dan api menjadi mati atau padam. Pada umumnya kebakaran melalui dua tahapan, yaitu :

- a. Tahap Pertumbuhan (*Growth Period*)
- b. Tahap Pembakaran (*Steady Combustion*)

Tahap tersebut dapat dilihat pada kurva suhu api di bawah ini.



Gambar 2.2 Kurva Suhu Api

Sumber : Teori Dasar Penanggulangan Bahaya Kebakaran, 2006, Dinas Pemadam Kebakaran, Jakarta

Pada suatu peristiwa kebakaran, terjadi perjalanan yang arahnya dipengaruhi oleh lidah api dan materi yang menyalurkan panas. Sifat penjarannya biasanya ke arah vertikal sampai batas tertentu yang tidak memungkinkan lagi penjarannya, maka akan menjaral ke arah horizontal. Karena sifat itu, maka kebakaran pada gedung-gedung bertingkat tinggi, api menjaral ke tingkat yang lebih tinggi dari asal api tersebut.

Saat yang paling mudah dalam memadamkan api adalah pada tahap pertumbuhan. Bila sudah mencapai tahap pembakaran, api akan sulit dipadamkan atau dikendalikan.

Tabel 2.1 Laju Pertumbuhan Kebakaran

Sumber : Teori Dasar Penanggulangan Bahaya Kebakaran, 2006, Dinas Pemadam Kebakaran, Jakarta

Klasifikasi Pertumbuhan	Waktu Pertumbuhan / <i>Growth Time</i> (detik)
Tumbuh Lambat (<i>Slow Growth</i>)	> 300
Tumbuh Sedang (<i>Moderate Growth</i>)	150 – 300
Tumbuh Cepat (<i>Fast Growth</i>)	80 – 150
Tumbuh Sangat Cepat (<i>Very Fast Growth</i>)	< 80

2.3 KLASIFIKASI KEBAKARAN

Klasifikasi Kebakaran, Material dan Media Pemadam Kebakaran di Indonesia dapat dilihat dari tabel di bawah ini.

Tabel 2.2 Klasifikasi Kebakaran dan Media Pemadam

Sumber : *KEPMEN PU NO. 10/KPTS/2000*

RESIKO	JENIS KEBAKARAN	MEDIA PEMADAM
Class A	Kebakaran Benda Padat mudah terbakar bukan logam misal: kayu, kertas, kain, plastik dsb.	<i>Dry Chemical Multiporse</i> dan ABC <i>soda acid</i>
Class B	Kebakaran Benda cair mudah menyala dan lemak masak, seperti: bensin, minyak tanah, varnish	<i>Dry Chemical foam</i> (serbuk bubuk), BCF (<i>Bromoclorodiflour Methane</i>), CO ₂ , dan gas Hallon
Class C	Kebakaran yang melibatkan peralatan bertenaga listrik	<i>Dry Chemical</i> , CO ₂ , gas Hallon dan BCF
Class D	Kebakaran yang melibatkan logam mudah terbakar, seperti : magnesium dan titanium	Metal x, <i>metal guard</i> , <i>dry sand</i> dan bubuk <i>pryme</i>

Dari keempat jenis kebakaran tersebut yang jarang ditemui adalah kelas D, biasanya untuk kelas A, B dan C alat pemadamnya dapat digunakan dalam satu tabung/alat, kecuali bila diperlukan jenis khusus.

2.4 PENYEBAB KEBAKARAN

Berdasarkan pengamatan, pengalaman, penyidikan dan analisa dari setiap kebakaran dapat diambil kesimpulan bahwa faktor-faktor penyebab terjadinya kebakaran adalah karena manusia, penyalaan sendiri, dan gerakan alam.

1. **Manusia**, kesalahan manusia dapat berupa kurang hati-hati dalam menggunakan alat yang dapat menimbulkan api, kelalaian atau kurangnya pengertian tentang bahaya

kebakaran. Sebagai salah contoh misalnya menyimpan bahan bakar di dekat sumber panas, membiarkan anak-anak di bawah umur bermain api, dan lain-lain.

2. **Alat**, disebabkan karena kualitas alat yang rendah, cara penggunaan yang salah, pemasangan instalasi yang kurang memenuhi syarat. Sebagai contoh : pemakaian daya listrik yang berlebihan yang mengakibatkan beban berlebih pada pengaman arus dan instalasi listrik, sehingga terjadi panas dan menyebabkan terbakarnya kabel listrik.
3. **Alam**, sebagai contoh adalah panasnya matahari yang amat kuat dan terus menerus memancarkan panasnya sehingga dapat menimbulkan kebakaran.
4. **Penyalan sendiri**, sebagai contoh adalah kebakaran gudang kimia akibat reaksi kimia yang disebabkan oleh kebocoran atau hubungan pendek listrik.
5. **Kebakaran disengaja**, seperti huru-hara, sabotase dan untuk mendapatkan asuransi ganti rugi.

Penggolongan penyebab kebakaran dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2.3 Penyebab Kebakaran

Sumber : Teori Dasar Penanggulangan Bahaya Kebakaran, 2006, Dinas Pemadam Kebakaran, Jakarta

Alam	Kemajuan Teknologi	Perkembangan Penduduk
Matahari Gempa bumi Petir Gunug merapi	Listrik Biologis Kimia	Ulah manusia : – sengaja – tidak sengaja – awam (ketidakpahaman)

Penyebab kebakaran dapat dilihat secara mendalam dari beberapa faktor berikut di bawah ini :

1. Faktor Non Fisik

- Lemahnya peraturan perundang–undangan yang ada, serta kurangnya pengawasan terhadap pelaksanaannya (Perda No. 3 Tahun 1992).
- Adanya kepentingan yang berbeda antar berbagai instansi yang berkaitan dengan usaha–usaha pencegahan dan penanggulangan terhadap bahaya kebakaran.
- Kondisi masyarakat yang kurang mematuhi peraturan perundang–undangan yang berlaku sebagai usaha pencegahan terhadap bahaya kebakaran.
- Lemahnya usaha pencegahan terhadap bahaya kebakaran pada bangunan yang dikaitkan dengan faktor ekonomi, dimana pemilik bangunan terlalu mengejar keuntungan dengan cara melanggar peraturan yang berlaku.
- Dana yang cukup besar untuk menanggulangi bahaya kebakaran pada bangunan terutama bangunan tinggi.

2. Faktor Fisik

- Keterbatasan jumlah personil dan unit pemadam kebakaran serta peralatan.
- Kondisi gedung, terutama gedung tinggi yang tidak teratur.
- Kondisi lalu lintas yang tidak menunjang pelayanan penanggulangan bahaya kebakaran.

2.5 POLA MELUASNYA KEBAKARAN

Dari segi cara api meluas dan menyala, yang menentukan ialah meluasnya kebakaran. Bedanya antara kebakaran besar dan kebakaran kecil sebetulnya hanya terletak pada cara meluasnya api tersebut.

Perhitungan secara kuantitatif tentang cara meluasnya kebakaran sukar untuk ditentukan. Tetapi berdasarkan penyelidikan–penyelidikan, kiranya dapat diperkirakan pola cara meluasnya kebakaran itu sebagai berikut :

1. **Konveksi (*Convection*)** atau perpindahan panas karena pengaruh aliran, disebabkan karena molekul tinggi mengalir ke tempat yang bertemperatur lebih rendah dan menyerahkan panasnya pada molekul yang bertemperatur lebih rendah. Panas dan gas akan bergerak dengan cepat ke atas (langit-langit atau bagian dinding sebelah atas yang menambah terjadinya sumber nyala yang baru).

Panas dan gas akan bergerak dengan cepat melalui dan mencari lubang-lubang vertikal seperti cerobong, pipa-pipa, ruang tangga lubang lift, dsb.

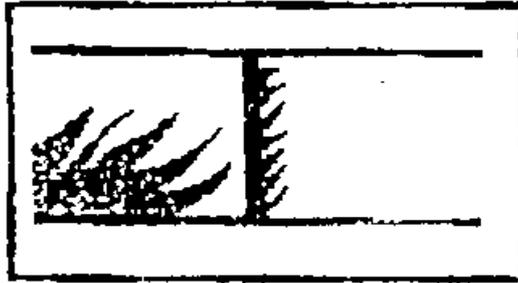
Bila jalan arah vertikal terkekang, api akan menjalar kearah horizontal melalui ruang bebas, ruang langit-langit, saluran pipa atau lubang-lubang lain di dinding. Udara panas yang mengembang, dapat mengakibatkan tekanan kepada pintu, jendela atau bahan-bahan yang kurang kuat dan mencari lubang lainnya untuk ditembus.



Gambar 2.3 Penjalaran Kebakaran secara Konveksi

Sumber : Teori Dasar Penanggulangan Bahaya Kebakaran, 2006, Dinas Pemadam Kebakaran, Jakarta

2. **Konduksi (*Conduction*)** atau perpindahan panas karena pengaruh sentuhan langsung dari bagian temperatur tinggi ke temperatur rendah di dalam suatu medium. Panas akan disalurkan melalui pipa – pipa besi, saluran atau melalui unsur konstruksi lainnya diseluruh bangunan. Karena sifatnya meluas, maka perluasan tersebut dapat mengakibatkan keretakan di dalam konstruksi yang akan memberikan peluang baru untuk penjalaran kebakaran.



Gambar 2.4 Penjalaran Kebakaran secara Konduksi

Sumber : Teori Dasar Penanggulangan Bahaya Kebakaran, 2006, Dinas Pemadam Kebakaran, Jakarta

- 3. Radiasi (*Radiation*)** atau perpindahan panas yang bertemperatur tinggi ke benda yang bertemperatur rendah bila benda dipisahkan dalam ruang karena pancaran sinar dan gelombang elektromagnetik. Permukaan suatu bangunan tidak mustahil terbuat dari bahan-bahan bangunan yang bila terkena panas akan menimbulkan api. Karena udara itu mengembang ke atas, maka langit – langit dan dinding bagian atas akan terkena panas terlebih dahulu dan paling kritis.

Bahan bangunan yang digunakan untuk itu sebaiknya ialah yang angka peningkatan perluasan apinya (*flame-spread ratings*) rendah. Nyala mendadak (*flash-over*) yang disebabkan oleh permukaan dan sifat bahan bangunan yang sangat mudah termakan api, adalah gejala yang umum di dalam suatu kebakaran. Kalau suhu meningkat sampai $\pm 425^0$ C atau gas-gas yang sudah kehausan zat asam tiba-tiba dapat tambahan zat asam, maka akan menjadi nyala api yang mendadak, dan membesarnya bukan saja secara setempat tetapi meliputi beberapa tempat.

Sama halnya dengan cerobong sebagai penyalur ke luar dari gas-gas panas yang mengakibatkan adanya bagian kosong udara di dalam ruangan (yang berarti pula menarik zat asam), semua bagian-bagian yang sempit atau lorong-lorong vertikal di dalam bangunan bersifat sebagai cerobong, dan dapat memperbesar nyala api,

terutama kalau ada kesempatan zat asam membantu pula perluasan api tersebut.



Gambar 2.5 Penjalaran Kebakaran secara Radiasi

Sumber : Teori Dasar Penanggulangan Bahaya Kebakaran, 2006, Dinas Pemadam Kebakaran, Jakarta

2.6 PENANGGULANGAN KEBAKARAN

Karena kebakaran adalah suatu malapetaka, maka perlu diperhatikan penanggulangannya, yaitu segala upaya yang dilakukan untuk menyelamatkan dan memadamkan api serta memperkecil kerugian akibat kebakaran. Penanggulangan dapat dilakukan sebelum, pada saat dan sudah terjadi kebakaran. Usaha-usaha yang dilakukan yaitu :

2.6.1 Usaha Pencegahan

Pencegahan dalam hal ini adalah suatu usaha secara bersama untuk menghindari kebakaran dalam arti meniadakan kemungkinan terjadinya kebakaran. Usaha ini pada mulanya dilakukan oleh pihak yang berwenang dan menuntut peran serta dari masyarakat. Sedangkan usaha – usaha yang dilakukan Pemerintah adalah :

- a. Mengadakan dan menjalankan undang–undang/peraturan daerah seperti :
 - Undang–undang gangguan yang mengatur segala sesuatu yang berhubungan dengan tempat tinggal atau tempat mendirikan bangunan.
 - Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 02/KPTS/1985 tentang ketentuan pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran pada gedung bertingkat.